

**RESULT LIST**

1 result found in the Worldwide database for:

**jp2000022424** (priority or application number or publication number)

(Results are sorted by date of upload in database)

**1 ANTENNA DEVICE AND TRANSMISSION/RECEPTION EQUIPMENT**

**Inventor:** TANIZAKI TORU; NISHIYAMA TAIYO; (+1)      **Applicant:** MURATA MANUFACTURING CO

**EC:** H01Q3/12; H01Q13/28; (+2)

**IPC:** **G01S7/03; G01S13/93; H01Q1/32** (+20)

**Publication info:** **JP2000022424** - 2000-01-21

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



# ANTENNA DEVICE AND TRANSMISSION/RECEPTION EQUIPMENT

**Publication number:** JP2000022424

**Publication date:** 2000-01-21

**Inventor:** TANIZAKI TORU; NISHIYAMA TAIYO; KONDO YASUHIRO

**Applicant:** MURATA MANUFACTURING CO

**Classification:**

**- international:** G01S7/03; G01S13/93; H01Q1/32; H01Q3/12; H01Q3/14; H01Q13/28; H01Q19/06; H01Q23/00; H04B1/38; G01S7/03; G01S13/00; H01Q1/32; H01Q3/00; H01Q13/20; H01Q19/00; H01Q23/00; H04B1/38; (IPC1-7): G01S13/93; H01Q3/14; G01S7/03; H01Q1/32; H01Q19/06; H04B1/38

**- european:** H01Q3/12; H01Q13/28; H01Q19/06B; H01Q23/00

**Application number:** JP19980190669 19980706

**Priority number(s):** JP19980190669 19980706

**Also published as:**



EP0971436 (A2)  
US6268833 (B1)  
EP0971436 (A3)  
CA2276980 (A1)  
EP0971436 (B1)

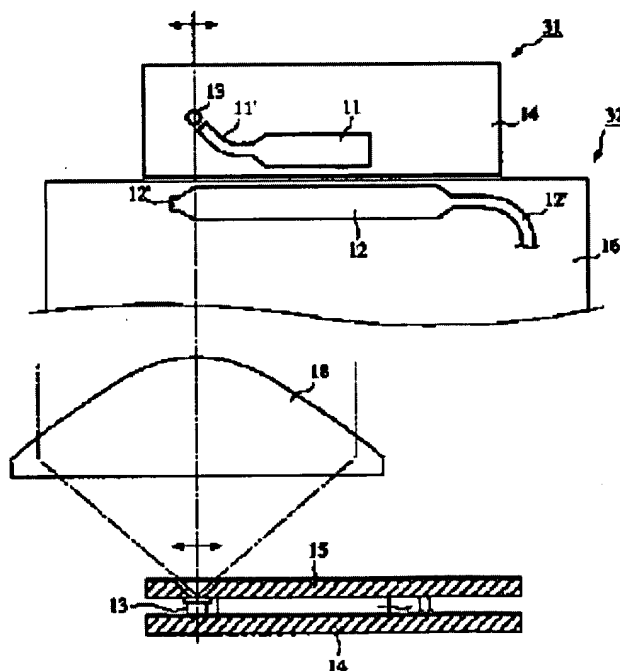
more >>

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2000022424

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To miniaturize a device and to permit high-speed beam scanning by providing a movable part coupled to a primary radiator and a second transmission line electromagnetically coupled with a first transmission line, detecting the position of the movable part and composing the device of a means for displacing the movable position corresponding to a movable part position signal.

**SOLUTION:** A movable part 31 faces a fixed part 32 and is displaced in a prescribed direction. A dielectric strip 11 is provided between a lower conductor plate 14 and an upper conductor plate at the movable part 31, and a first non-radioactive dielectric line (NRD guide) is constituted. A dielectric strip 12 is provided between the lower conductor plate 16 and the upper conductor plate at the fixed part 32 and a second NRD guide is constituted. A primary radiator 13 composed of a columnar dielectric resonator is provided at one terminal part of the dielectric strip 11 on the side of the movable part 31. A linearly polarized electromagnetic wave is vertically radiated through an aperture part onto the conductor plate 14, and a dielectric lens 18 converges the electromagnetic wave and forms a prescribed beam. The movable part 31 is displaced relatively to the fixed part 32 and a transmission/reception beam is deflected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-22424  
(P2000-22424A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 Q 3/14		H 0 1 Q 3/14	
G 0 1 S 7/03		C 0 1 S 7/03	Q
H 0 1 Q 1/32		H 0 1 Q 1/32	Z
	19/06		
H 0 4 B 1/38		H 0 4 B 1/38	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-190669

(22)出願日 平成10年7月6日(1998.7.6)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 谷崎 透

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 西山 大洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 近藤 靖浩

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74)代理人 100084548

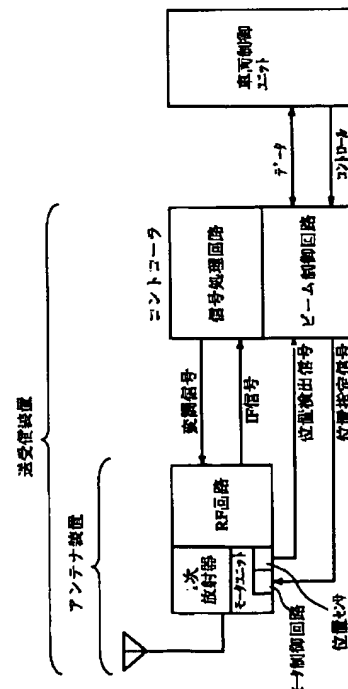
弁理士 小森 久夫

(54)【発明の名称】 アンテナ装置および送受信装置

(57)【要約】

【課題】 全体に容易に小型化でき、ビームを高速且つ容易に偏向できるアンテナ装置、およびそれを用いて広範囲に亘って探知を行えるようにした送受信装置を得る。

【解決手段】 可動部に1次放射器と1次放射器に結合する第1の伝送線路を設け、固定部に第1の伝送線路に結合する第2の伝送線路と、1次放射器の位置を焦点面とする誘電体レンズを設けて、可動部を変位させることによってビームを偏向させる構造を採り、可動部の位置を検知する手段と可動部の位置指定信号に応じて可動部を変位させる制御手段を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次放射器と、該1次放射器に結合する第1の伝送線路とを可動部に設け、前記第1の伝送線路に電磁氣的に結合する第2の伝送線路と、前記1次放射器の位置を略焦点面とする誘電体レンズとを固定部に設け、前記可動部を前記固定部に対して相対変位させる駆動機構と、前記可動部の位置を検知する手段と、前記可動部の位置指定信号に応じて前記駆動機構を駆動して前記可動部を変位させる制御手段とを設けて成るアンテナ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のアンテナ装置を用い、前記制御手段に対して所定の位置指定信号を与えることによって、前記誘電体レンズと前記1次放射器との相対位置関係で定まるビームを所定のパターンで走査させるとともに、電磁波の送受信を行う手段を設けた送受信装置。

【請求項3】 前記アンテナ装置の前記ビームの軸が所定の方角を向くときの前記可動部の位置を基準位置として記憶する手段を設け、前記制御手段を、前記基準位置を基準として前記可動部の位置を定めるものとした請求項2に記載の送受信装置。

【請求項4】 前記アンテナ装置を車両等の搭載装置に搭載した状態で、前記ビームの軸が、前記搭載装置から見て所定方角を向くときの前記可動部の位置を基準位置として記憶する手段を設け、前記制御手段を、前記基準位置を基準として前記可動部の位置を定めるものとした請求項2に記載の送受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ミリ波帯等で用いられるアンテナ装置およびそれを用いた送受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】たとえば道路を走行中に、前方または後方を走行する車両との距離や相対速度を計測することなどを目的として、いわゆる車載用ミリ波レーダが開発されている。このようなミリ波レーダの送受信装置は一般に、ミリ波発振器、サーキュレータ、方向性結合器、ミキサ、アンテナ装置等が一体化されたモジュールから成り、車両の前部または後部に取り付けられる。

【0003】上記ミリ波レーダに用いられるアンテナ装置は、1次放射器と誘電体レンズとから成り、1次放射器を誘電体レンズの焦点位置に配置することによって送受波ビームを形成するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のミリ波レーダにおいては、アンテナの指向方向が固定であるため、次に述べるように、条件によっては目的通りの探知や計測が行われない場合が生じる。たとえば複数車線の道路を車両が走行している場合に、前方に存在する他

の車両から反射する電波を受信するだけでは、その車両が自車が現在走行している車線上に存在するのかが直ちに判定できない。また、カーブしている車線上や起伏のある道路上を走行しているとき、車線に沿って自車の前方を走行している車両が探知範囲から外れれば探知できない。そこで必要に応じて、アンテナを含む送受信装置の筐体全体を回転させて、電磁波のビームを偏向させることが考えられる。ところが、そのような構造によれば、送受信装置の筐体全体を回転させるために全体の大型になり、また可動部分の質量が大きいため、ビームを高速に走査（スキャン）させることも困難である。

【0005】この発明の目的はこのような従来の問題を解消して、全体に容易に小型化でき、ビームを高速に走査するのに適したアンテナ装置、およびそれを用いた送受信装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明では、1次放射器と、該1次放射器に結合する第1の伝送線路とを可動部に設け、前記第1の伝送線路に電磁氣的に結合する第2の伝送線路と、前記1次放射器の位置を略焦点面とする誘電体レンズとを固定部に設け、前記可動部を前記固定部に対して相対変位させる駆動機構と、前記可動部の位置を検知する手段と、前記可動部の位置指定信号に応じて前記駆動機構を駆動して前記可動部を変位させる制御手段とを設けてアンテナ装置を構成する。この構成によれば、少なくとも1次放射器と第1の伝送線路を可動部に設けるだけであるため、可動部が小型となり、全体に小型化できる。また可動部を軽量化することによって、ビームを高速に走査できるようになる。しかも上記制御手段は位置指定信号に応じて可動部の駆動機構を駆動するため、外部から可動部の位置指定信号を与えるだけで任意の方角にビームを偏向させ走査することができる。

【0007】またこの発明では、前記アンテナ装置を用い、前記制御手段に対して所定の位置指定信号を与えることによって、誘電体レンズと1次放射器との相対位置関係で定まるビームを所定のパターンで走査させるとともに、電磁波の送受信を行う手段を設けて、送受信装置を構成する。

【0008】またこの発明では、上記ビームの軸が所定の方角を向くときの可動部の位置を基準位置として記憶する手段を設け、その基準位置を基準として前記制御手段が可動部の位置を定めるようにする。これにより各部品の寸法精度や組立精度に起因して、1次放射器と誘電体レンズとの相対位置関係にばらつきが生じても、そのばらつきの影響を受けずにビームの軸を正しく所定方向に向けることができる。

【0009】さらにこの発明では、前記アンテナ装置を車両等の搭載装置に搭載した状態で、上記ビームの軸が搭載装置から見て所定方角を向くときの可動部の位

置を基準位置として記憶する手段を設け、その基準位置を基準として前記制御手段が可動部の位置を定めるようにする。これにより車両等の搭載装置の取付部の寸法精度や、その取付精度に起因して、1次放射器と誘電体レンズとの相対位置関係にばらつきが生じて、そのばらつきの影響を受けずにビームの軸を正しく所定方向に向けることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施形態に係るアンテナ装置および送受信装置の構成を図1～図11を参照して説明する。

【0011】図1はアンテナ装置の構成を示す図である。図1の(A)は上部の導体板を取り除いた状態での上面図、(B)は1次放射器部分を通る断面図である。図1の(A)において32は固定部、31は可動部であり、可動部31は固定部32に対して相対的に矢印方向に変位する。可動部31において14は下部の導体板、11は誘電体ストリップであり、下部の導体板14と上部の導体板との間に、この誘電体ストリップ11を設けて第1の非放射型誘電体線路(以下「NRDガイド」という。)を構成している。固定部32において16は下部の導体板、12は誘電体ストリップであり、下部の導体板16と上部の導体板との間に、この誘電体ストリップ12を設けて第2のNRDガイドを構成している。

【0012】この2つのNRDガイドの各々の導体板の端面同士は所定の間隔を隔てて非接触状態に配置している。2つのNRDガイドの誘電体ストリップ11、12は導体板14、16の端面付近に略平行に配置して、互いに近接させている。この構造により、2つのNRDガイドから成る方向性結合器を構成している。

【0013】図1において11'、12'部分で示す誘電体線路ストリップおよびそれを挟む上下の導体板とによってLSM01モードの単一モードを伝送するNRDガイド(以下、「ハイパーNRDガイド」という。)をそれぞれ構成している。

【0014】可動部31側の誘電体ストリップ11'の一方の端部には円柱形状の誘電体共振器からなる1次放射器13を設けている。図1の(B)に示すように、上部の導体板15には、1次放射器13部分と同軸関係にあるホーン状のテーパ部分をも有する開口部を形成している。そして、1次放射器13と開口部との間に、導体板にスリットを形成したスリット板を図に示すように挟み込んでいる。この構成において誘電体ストリップ11'内を、誘電体ストリップ11'の長手方向に直角で導体板14、15に平行な方向に電界成分を持ち、導体板14、15に垂直な方向に磁界成分を持つLSMモードで電磁波が伝搬する。そして、この電磁波は1次放射器13内の誘電体共振器で共振するモード、すなわち誘電体ストリップ11'の電界と同一方向の電界成分を持つHE111モードに電磁界結合する。その結果、直線

偏波の電磁波が上記開口部を介して導体板14に垂直な方向に放射される。誘電体レンズ18はこれを収束させて所定のビームを形成する。逆に、誘電体レンズを介して開口部から電磁波が入射されると、1次放射器13はHE111モードで励振し、これと結合する誘電体ストリップ11'にLSMモードで電磁波が伝搬することになる。

【0015】図2は上記1次放射器の変位によるビームの指向方向の変化を示す図である。このように1次放射器13を誘電体レンズ18の略焦点面に配置し、その焦点面内を変位させることにより(図1に示した可動部31を固定部32に対して相対変位させることにより)、送受信ビームBは図2に示すように左右方向に偏向することになる。

【0016】図3は上部の導体板部分を取り除いた状態での上面図である。可動部31と固定部32部分における方向性結合器の構造は図1に示したものと同様である。ここでは、方向性結合器の信号入出力部となるポート#1にサーキュレータ19を接続し、サーキュレータ19の他の1つのポートに誘電体ストリップ21によるハイパーNRDガイドを接続し、サーキュレータ19のもう1つのポートに、誘電体ストリップ23によるハイパーNRDガイドを接続している。誘電体ストリップ21によるハイパーNRDガイドにはオシレータを接続し、誘電体ストリップ23によるハイパーNRDガイドにはミキサを接続している。誘電体ストリップ21と23の間にはそれぞれの誘電体ストリップによるハイパーNRDガイドと結合して方向性結合器を構成する誘電体ストリップ22を配置している。この誘電体ストリップ22の両端部には終端器20を設けている。ここで、ミキサおよびオシレータ部分の誘電体線路は、バラクタダイオードやガンダイオードを設けるとともに、これらに対するバイアス電圧印加用の回路を形成した基板を、誘電体ストリップの中間層部分に挟み込んだ構造のハイパーNRDガイドとしている。

【0017】このように構成することによって、オシレータの発振信号は誘電体ストリップ21→サーキュレータ19→誘電体ストリップ12→誘電体ストリップ11→1次放射器13の経路で伝搬されて、1次放射器13の軸方向に電磁波が放射される。逆に、1次放射器13に入射した電磁波は誘電体ストリップ11→誘電体ストリップ12→サーキュレータ19→誘電体ストリップ23→ミキサの経路でミキサに入力される。また誘電体ストリップ21、22、23により構成される2つの方向性結合器を介して発振信号の一部がローカル信号として、受信信号とともにミキサに与えられる。これによりミキサは送信信号と受信信号の差の周波数成分をIF信号(中間周波信号)として生成する。

【0018】図4は送受信装置全体の構成を示す分解斜視図である。同図において42は後述する可動部駆動ユ

ニットであり、可動部31を変位させる。43はホーンであり、可動部31の1次放射器が変位する方向に長孔の開口を有している。「OdBカブラ」は可動部31とともに方向性結合器を構成する。「RF」は上記ミキサを含む回路部分、「VCO」は上記オシレータを含む回路部分である。また「制御回路」は可動部駆動ユニット42の制御および中間周波信号を基に探知物体までの距離、角度および相対速度の情報を抽出して、外部装置へそれらのデータを出力する。これらを組み立てる場合、各ユニットをケース41の内部に配置し、ホーン43を装着し、Oリング44を挟んで誘電体レンズ18を被せ、誘電体レンズ18側に4つのナットを配置し、ケース41の下面から4つのネジでネジ止めする。

【0019】図5は上記可動部駆動ユニットの構成を示す斜視図である。同図において54は送りネジであり、その一端を軸受けを介して回転自在にフレームに取り付けている。送りネジ54の他端はフレームにネジ止め固定したパルスモータ55の軸に接続している。フレームには送りネジ54に平行に送りガイド51を設けていて、送りネジ54に螺合するナット部が送りガイド51に摺動可能な状態に設けている。1次放射器を有する可動部31は上記ナット部にネジ止め固定している。また上記ナット部には遮光板52を取り付けている。フレームにはフォトインタラプタ53を形成していて、その光軸を上記遮光板53が過るよう配置している。

【0020】この送りネジ方式では、パルスモータ55に与えるパルス数によって可動部31を所定位置へ変位させるので、基本的にオープンループ制御となる。すなわち、パルスモータのパルス制御を行うCPUが所定数のパルスをパルスモータへ与えることによって、可動部の位置制御を行い、同時に、現在の可動部の位置を表すパルス数をメモリやレジスタでカウントすることによって、可動部の位置を間接的に検知する。但し、パルスモータが脱調した場合や電源投入直後には可動部31の位置が不明であるので、上記遮光板52とフォトインタラプタ53を用いる。すなわち、可動部31の変位にともなって遮光板52がフォトインタラプタ53の光軸を遮光する位置、または遮光状態から非遮光状態に変化する位置をホームポジションとし、必要に応じて上記CPUがフォトインタラプタ53の検出信号を読み取って、可動部がホームポジションに達したときに、上記パルス数のカウント値を所定値に設定する（たとえばリセットする）。

【0021】なお、可動部を一定周期で往復動させてビームを偏向させる場合、正常ならホームポジションの通過タイミングは上記一定周期となるが、脱調などにより可動部が位置ずれを起こすと、ホームポジションの検出される時間間隔がずれる。したがって、このホームポジションの検出時間間隔またはホームポジションが検出されてから、次にホームポジションが検出されるまでに送

出したパルス数が所定値であるか否かによって、可動部の位置ずれを検知すればよい。そしてこの位置ずれを検知したときに、上記パルス数のカウント値の設定を行えばよい。

【0022】上記送りネジ方式の場合、経年変化によりナット部および送りネジ54が磨耗すればバックラッシュが発生するが、フォトインタラプタ53と遮光板52によるホームポジション検出によって、可動部の位置を示すカウント値を較正するようにしたため、常に±1パルス以内の精度で可動部の絶対位置を同定することができる。

【0023】上述の例では、回転運動するモータを用いて可動部を変位させるようにしたが、直線運動するモータを用いて可動部を変位させるようにしてもよい。図6はその場合の可動部駆動ユニットの構造を示している。

(A)は斜視図、(B)は可動部の変位方向に垂直な面での断面図である。この図において46、47は外部ヨーク、45は内部ヨークであり、外部ヨーク46、47の内面にマグネット48、49を取り付けて磁気回路を構成している。外部ヨーク47には内部ヨーク45に平行な2本のガイドピン51、51を固定している。50は可動コイルであり、ガイドピン51、51に沿って摺動する可動ブッシュ部と一体化している。同時に、内部ヨーク45は可動コイル50と一定の間隔を保って可動コイル50を貫通している。一方、1次放射器を設けた可動部31は上記可動ブッシュ部にネジ止め固定している。可動ブッシュ部には遮光板52を取り付けていて、菱形の窓を設けている。外部ヨーク47には2組のフォトインタラプタ53a、53bを取り付けていて、その光軸が菱形の窓を通過するように配置している。

【0024】図7は上記ボイスコイルモータの制御回路を示している。ここで53a'、53b'はフォトインタラプタ53a、53bの受光素子である。差動増幅回路はこの2つの受光回路53a'と53b'の出力電圧を差動増幅する。コンパレータは後述するコントローラから与えられる位置指定信号との比較を行い、駆動回路はコンパレータの出力電圧に応じてボイスコイルに対し正極性または負極性の駆動電流を通电する。このボイスコイルの通电によって可動部が変位し、その結果、受光回路→差動増幅回路→コンパレータ→駆動回路→ボイスコイルの経路でフィードバックがかかり、最終的にコンパレータの出力電圧が0になった状態で安定する。この時、差動増幅回路の出力電圧である位置検出信号は位置指定信号と等しくなる。したがって、所定の位置指定信号を与えることによって、そのレベルに応じた位置に可動部が変位することになる。このようにしてクローズドループ制御によって、可動部の位置制御を行う。なお、上記フィードバックループの応答性を最適化するために所謂ループフィルタをコンパレータと駆動回路の間に設けてもよい。



【0025】図7に示した2つの受光回路53a'、53b'および差動増幅回路が本願発明に係る「可動部の位置を検知する手段」に対応する。

【0026】上記の例では、可動部の位置を直接検知する手段として、2つのフォトインタラプタを用いたが、その他に反射型のフォトセンサを用いてもよい。図6の(C)はその例を示している。56a、56bはそれぞれLEDとフォトトランジスタから成る反射型のフォトセンサであり、可動部31の両側面に向けて固定位置に取り付けている。これらのフォトセンサ56a、56bは、可動部31の両側面での反射光量を検出する。可動部31の位置に応じて、フォトセンサ56a、56bと可動部31との距離が変化し、その距離に応じて可動部31の側面での反射光量が変化する。したがって、2つのフォトセンサ56a、56bのフォトトランジスタの出力レベルを差動増幅することによって、上述の場合と同様に、可動部の位置に応じてレベルの変化する信号を得ることができる。

【0027】なお、上述したように、可動部の変位に応じて検出レベルが逆方向に変化するように2つのフォトインタラプタまたは2つの反射型フォトセンサを設け、その差動出力を用いて可動部の位置を検出するようにしたため、環境温度変化やフォトインタラプタまたは反射型フォトセンサの経年変化があっても、それらの影響は互いに打ち消されるので、位置検出精度を常に高く保つことができる。また、上記ボイスコイルモータ方式では、可動部の位置情報がアナログ信号で得られるため、必要に応じた分解能でビームの偏向制御を行うことができる。

【0028】図8は送受信装置の全体の構成を示すブロック図である。同図において「モータユニット」は上記ボイスコイルモータであり、「位置センサ」は図7に示した受光回路と差動増幅回路とからなる回路である。また「RF回路」は図3に示した方向性結合器の片側のNRDガイド、サーキュレータ、オシレータ、ミキサおよびその他の方向性結合器等からなる高周波回路である。「信号処理回路」は上記RF回路のオシレータに対して変調信号を与え、ミキサから出力されるIF信号に対してFFT等の信号処理を行う。「ビーム制御回路」はモータ制御回路に対して位置指定信号を与える。この「モータ制御回路」は図7に示したコンパレータおよび駆動回路部分に対応する。またビーム制御回路は位置センサから位置検出信号を入力して、現在の可動部の位置を検知する。さらにビーム制御回路は車両制御ユニットから各種コマンドを受け、車両制御ユニットに対して探知結果等を出力する。

【0029】図9は図8に示したコントローラ部分の構成を示すブロック図である。図9において三角波発振回路60は一定周波数の三角波信号を発生し、これを図8に示したRF回路に対して変調信号として与える。A／

Dコンバータ61は図8に示したRF回路からのIF信号をデジタルデータに変換する。DSP（デジタル信号処理回路）62は三角波発振回路60のタイミング制御を行うとともにA／Dコンバータ61により変換されたデジタルデータをFFT（高速フーリエ変換）処理して、FM-CW方式で測距および相対速度を算出するのに必要なデータを抽出する。CPU66はROM67に予め書き込んでいるプログラムを実行する。RAM68はそのプログラムの実行に際してワーキングエリアとして用いる。A／Dコンバータ63は、アンテナ装置から出力される可動部の位置に対応する電圧信号である位置検出信号をデジタルデータに変換する。CPU66はI／Oポート65を介してそのデータを読み取る。またCPU66はI／Oポート65を介して可動部の位置指定データを出力する。D／Aコンバータ64はそれに相当する位置指定信号をアンテナ装置のモータ制御回路へ与える。またCPU66はインタフェース69を介して車両制御ユニットとの間でデータの伝送を行う。

【0030】図10は上記CPUのビーム制御に関する処理手順を示すフローチャートである。まず可動部の位置検出信号を読み取る。すなわち図9に示したA／Dコンバータ63により変換されたデータを読み取る。続いて、可動部の現在の位置が正常な位置にあるか否かを所定の判断基準で判定する。正常であれば、次に位置指定信号を出力する。すなわち、可動部が目標とすべき位置を指定するためのデータをD／Aコンバータ64へ与える。もしモータユニットの応答性を考慮しても、可動部が正常に追従していないと見なした場合、その異常状態を車両制御ユニット等の外部へ出力する。

【0031】図11は上記CPUの送受信制御に関するフローチャートである。まず、DSP62により求められたアップビート（三角波状に周波数変調された送信信号と、探知物体から反射された受信信号との周波数差によって生じる2つのビート成分のうち、送信信号のキャリア周波数が高い場合に生じるビート）のピークレベルとダウンビート（上記2つのビート成分のうち、送信信号のキャリア周波数が低い場合に生じるビート）のピークレベルとから物体までの距離と相対速度を計算する。一方、その時のアンテナ装置の可動部の位置により定まるビームの方向を探知物体の角度情報として、これらを車両制御ユニットへ出力する。この処理を一定周期で繰り返すことによって、探知情報（相対速度、距離、角度の各情報）を順次車両制御ユニットへ出力する。

【0032】次に、ビームの偏向制御の幾つかの例について図12～図15を参照して説明する。

【0033】図12に示す例では、たとえば車両の前方を探知する場合に、前方を0°として±30°の範囲（以下、この角度を「チルト角」という。）を探知する。この場合、(A)のように-30°から+30°の範囲でビームの方向を一定角速度で走査するとともに探

知を行う。または、(B)に示すようにビームの方向を段階的に切り換え、各段階の方向毎に探知を行う。図12の(C)は横軸を時間 $t$ 、縦軸をビームのチルト角として、ビームの変化を示したものであり、破線は前者の走査、実線は後者の走査をそれぞれ示している。

【0034】所定の角度範囲について探知を行う場合、図13の(A)に示すように、たとえば $-30^\circ$ から $+30^\circ$ まで走査するとともに探知を行い、続いて $+30^\circ$ から $-30^\circ$ へ走査するとともに探知を行う方法と、(B)に示すように $-30^\circ$ から $+30^\circ$ への往動時(片道)だけ探知を行い、 $+30^\circ$ から $-30^\circ$ へ戻る復動時には探知を行わずに高速に戻るようにしてもよい。図13の(C)はその場合についてのビームの変化を示している。(C)において、Aは前者の走査、Bは後者の走査である。

【0035】以上に述べた例では、探知すべき範囲について均等に走査を行う例を示したが、探知すべき全範囲のうち所定の範囲毎に走査を行うようにしてもよい。たとえば図14の(A)に示すように、 $-20^\circ$ から $0^\circ$ の範囲を走査する期間と、 $0^\circ$ から $+20^\circ$ の範囲を走査する期間とを設けてもよい。同図の(B)はその場合のビームの変化を示している。同様に、たとえば $-20^\circ$ から $0^\circ$ の範囲、 $-10^\circ$ から $+10^\circ$ の範囲、 $0^\circ$ から $+20^\circ$ の範囲を走査する期間を設けてもよい。

【0036】図15は、探知すべき範囲に応じて走査の頻度または速度を変えるようにしてもよい。図15の(A)の例では、 $\pm 10^\circ$ の範囲の走査頻度を高くし、 $-30^\circ$ から $-10^\circ$ の範囲および $+10^\circ$ から $+30^\circ$ の範囲の走査頻度を低くしている。たとえば同図の(B)に示すように期間 $T_e$ については $-30^\circ$ から $-10^\circ$ または $+10^\circ$ から $+30^\circ$ の範囲について走査を行い、その他の $T_n$ で示す期間は $\pm 10^\circ$ の範囲について走査を行う。

【0037】また、図15の(C)に示すように、走査頻度を少なくする範囲については走査速度を高めるようにしてもよい。このことにより重要度の高い範囲については角度方向および距離方向の分解能を高めて探知を行い、且つ走査範囲全体の走査に要する1周期分の時間を長くすることなく、広い角度について探知を行えるようになる。

【0038】次に、可動部の基準位置を設定する方法およびその設定機能を有する送受信装置の構成を図16および図17を参照して説明する。

【0039】図5～図7に示したように、可動部の位置を検出し、可動部を変位させる手段を設ければ、任意の位置に可動部を変位させることが可能であるが、各部品の寸法精度や組立精度の影響で、実際のビームの向きは設計通りになるとは限らない。たとえば図6に示した可動部における遮光板52の取付け位置、遮光板52に設けた菱形状の位置ずれ、固定部に対するフォトインタラ

プタ53a、53bの取付け位置精度、可動部における1次放射器の位置精度、ケースに対するボイスコイルモータの取付け位置精度、ケースに対する誘電体レンズの取付け位置精度、誘電体レンズの寸法精度等、種々の誤差要因が存在する。したがって、アンテナ装置へ与える位置指定信号に対する現実のビームの方向(チルト角)にはずれが生じる。

【0040】そこで、図16に示すように、送受信装置の前方(正面)すなわちチルト角 $0^\circ$ 方向とすべき位置に測定用受信装置を配置し、その測定用受信装置位置での受信強度に応じて上記のずれを解消する。すなわち、基準位置設定用装置で測定用受信装置の受信強度を検出し、送受信装置に対して、そのアンテナ装置の可動部の位置を変更するデータを与え、上記受信強度が最大となったときに、送受信装置に対して基準位置設定コマンドを与える。これにより、実際のビームが送受信装置の中心と測定用受信装置とを結ぶ直線に重なった状態での、アンテナ装置の可動部の位置を基準位置として設定する。

【0041】図17は図16に示した基準位置設定用装置を用いて設定を行う場合の送受信装置の処理手順を示すフローチャートである。基準位置設定用装置を用いて調整を行う作業者は、送受信装置に対して可動部を正方向または負方向へ移動させるコマンドを与えて可動部の位置を順次移動させるとともに、測定用受信装置による受信強度が最大となる点を見つけ、その状態となった時、送受信装置に対して基準位置設定コマンドを与える。まず基準位置設定用装置からこれらの制御コマンドを読み取る。読み取ったコマンドが可動部を正方向または負方向へ移動させるコマンドであれば、その指定された方向へ可動部を微小距離移動させる。基準位置設定コマンドを受けると、現在の可動部の位置データ(図9に示したA/Dコンバータ63により変換されたデータ)を可動部の基準位置データとして記憶する。

【0042】その後、送受信装置が単独で任意の位置に可動部を変位させる場合、(図10に示した可動部位置指定信号を出力するステップで、)位置指定データに対して上記基準位置データを加算することによって補正を行い、その補正後の位置指定データを図9に示したD/Aコンバータ64へ与える。このことにより上記各部品の寸法精度や組立精度の影響によるずれが補正される。

【0043】なお、上述の例ではボイスコイルモータを用いる場合について説明したが、前記送りネジ方式のように、パルスモータを用いて可動部を変位させる場合についても同様であり、上記位置指定データに基準位置データを加算した値に相当する位置に可動部が変位するようにパルス制御を行えばよい。

【0044】以上に述べた基準位置の設定は、送受信装置単体での調整についてであったが、送受信装置を車両に搭載した状態では、車両に対する取付け部の寸法精度お

よび取付精度に応じて位置ずれが生じる。この状態でのずれを補正するためには、図18に示すように基準とすべき位置、たとえば車両の前方真正面に測定器を配置し、この測定器で送受信装置から放射される電波の受信電力を測定し、そのレベルが最大となるように送受信装置のアンテナ装置の可動部を外部から制御し、その時の可動部の位置を基準位置データとして記憶させればよい。したがって基準位置設定方法は送受信装置単体で行う場合と同様である。

【0045】但し、送受信装置単体で設定した基準位置データをそのまま使用し、車両等の搭載装置に搭載した状態で設定した基準位置データを別に設定するようにしてもよい。この場合、補正前の位置指定データを $P_s$ 、送受信装置単体で設定した基準位置データを $P_{01}$ 、車両等の搭載装置に搭載した状態で設定した基準位置データを $P_{02}$ 、補正後の位置指定データを $P_a$ とすれば、 $P_a = P_s + P_{01} + P_{02}$ として位置ずれの補正を行えばよい。

【0046】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、少なくとも1次放射器と第1の伝送線路を可動部に設けるだけであるため、可動部が小型となって全体に容易に小型化できる。また可動部を軽量化することによって、ビームを高速に偏向できるようになる。しかも外部から可動部の位置指定信号を与えるだけで任意の方向にビームが偏向するため、ビーム走査が容易に行えるようになる。

【0047】請求項2に係る発明によれば、ビームを所定のパターンで走査させるとともに電磁波の送受信を行うレーダを容易に構成できる。

【0048】請求項3に係る発明によれば、各部品寸法精度や組立精度に起因して、1次放射器と誘電体レンズとの相対位置関係にばらつきがあっても、そのばらつきの影響を受けずにビームの軸を正しく所定方向に向けることができる。

【0049】さらに請求項4に係る発明によれば、前記アンテナ装置を搭載する車両等の搭載装置の取付部の寸法精度やその取付精度に起因して、1次放射器と誘電体レンズとの相対位置関係にばらつきがあっても、そのばらつきの影響を受けずにビームの軸を正しく所定方向に向けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係るアンテナ装置の構成を示す図

【図2】誘電体レンズと1次放射器の相対位置とビームの指向方向との関係を示す図

【図3】送受信装置の構成を示す図

【図4】アンテナ装置および送受信装置の構成を示す分解斜視図

【図5】送りネジ方式の可動部駆動ユニットの構成例を示す斜視図

【図6】ボイスコイルモータ方式の可動部駆動ユニットの構成例を示す図

【図7】ボイスコイルモータのモータ制御回路の構成を示す図

【図8】送受信装置全体の構成を示すブロック図

【図9】図8におけるコントローラ部分の構成を示すブロック図

【図10】コントローラのビーム制御に関するフローチャート

【図11】コントローラの送受信制御に関するフローチャート

【図12】探知範囲の走査パターンの例を示す図

【図13】探知範囲の走査パターンの例を示す図

【図14】探知範囲の走査パターンの例を示す図

【図15】探知範囲の走査パターンの例を示す図

【図16】可動部の基準位置設定作業の様子を示す図

【図17】送受信装置のコントローラが行う基準位置設定処理の手順を示すフローチャート

【図18】可動部の基準位置設定作業の様子を示す図

【符号の説明】

11, 12-誘電体ストリップ

13-1次放射器

14, 15, 16-導体板

18-誘電体レンズ

19-サーキュレータ

20-終端器

21, 22, 23-誘電体ストリップ

31-可動部

32-固定部

41-ケース

42-可動部駆動ユニット

43-ホーン

44-Oリング

45-内部ヨーク

46, 47-外部ヨーク

48, 49-マグネット

50-可動コイル

51-送りガイド

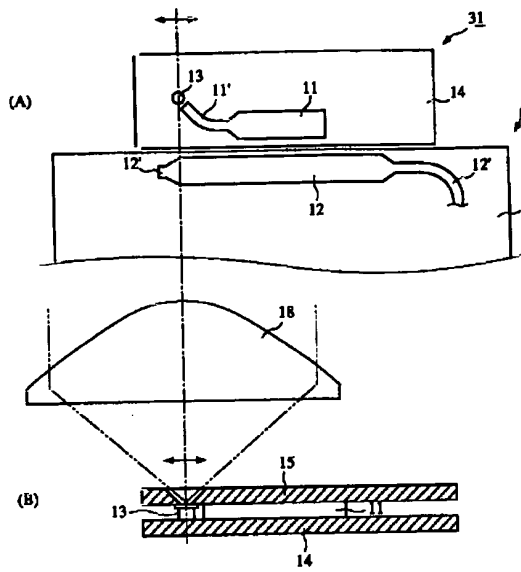
52-遮光板

53-フォトインタラプタ

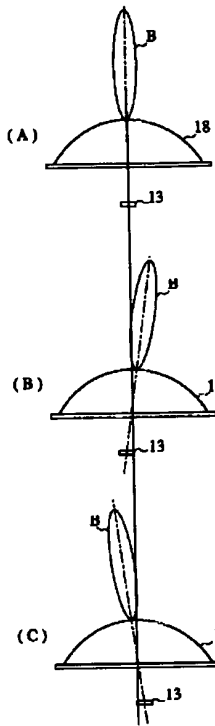
54-送りネジ

55-モータ（パルスモータ）

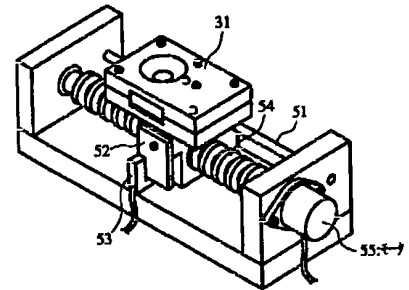
【図1】



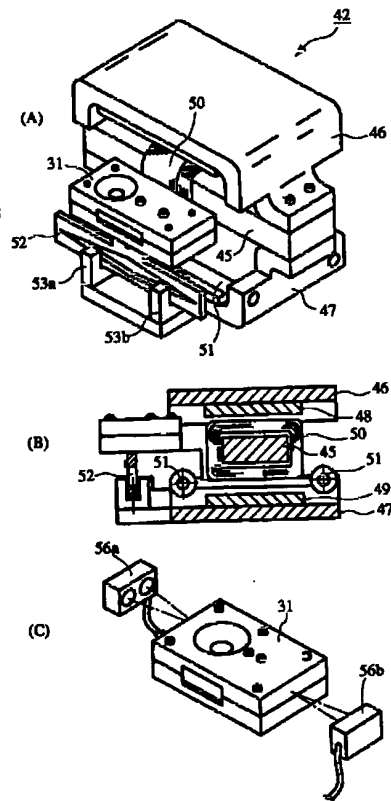
【図2】



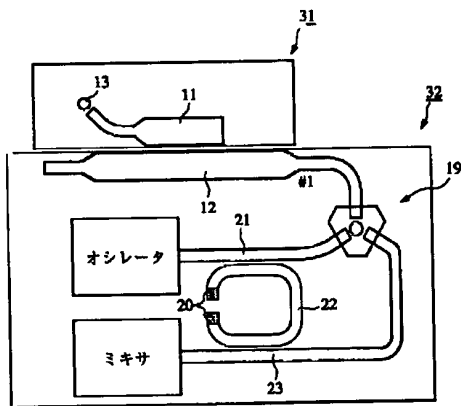
【図5】



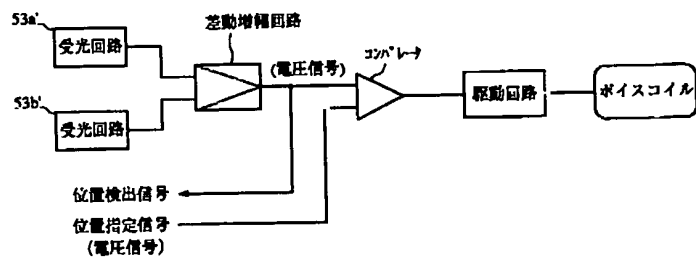
【図6】



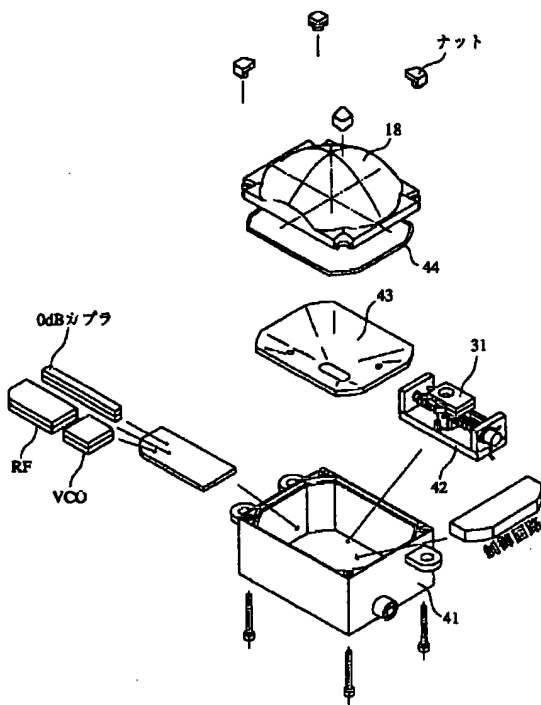
【図3】



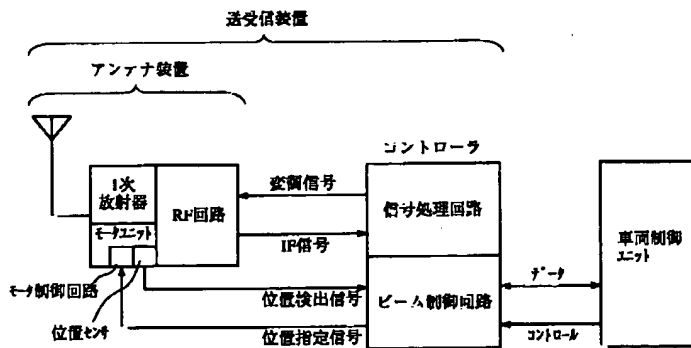
【図7】



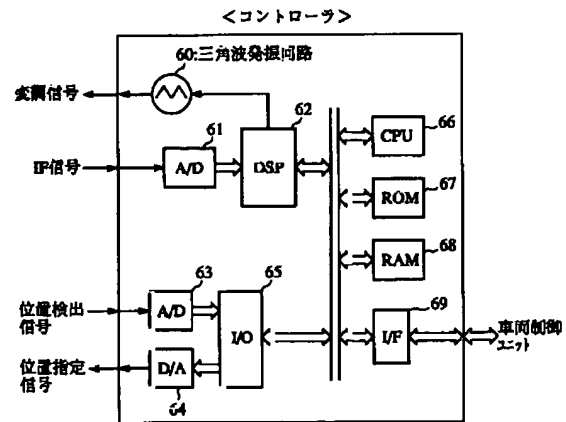
【図4】



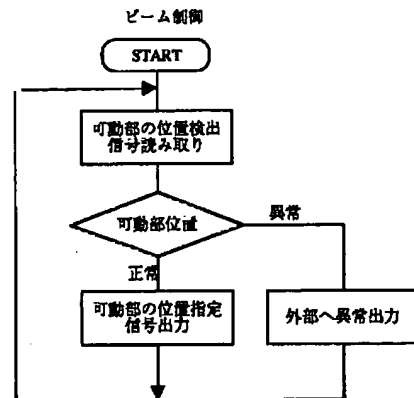
【図8】



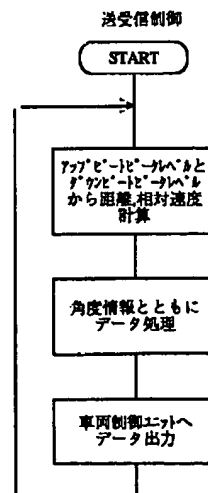
【図9】



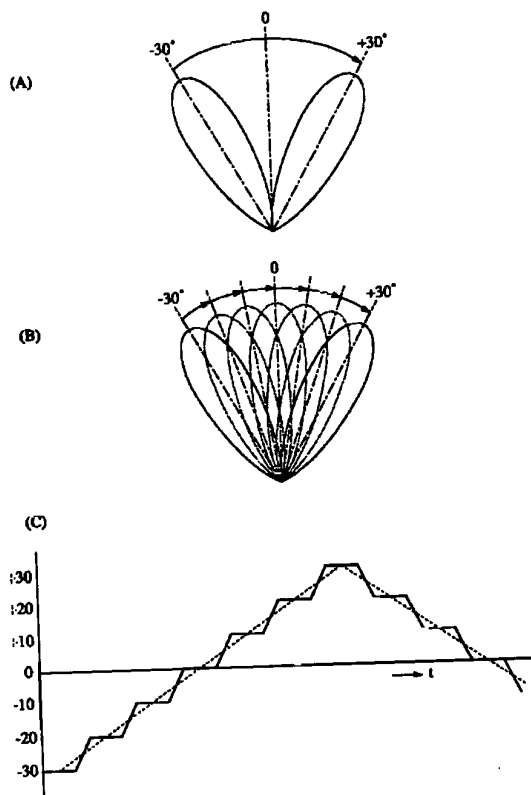
【図10】



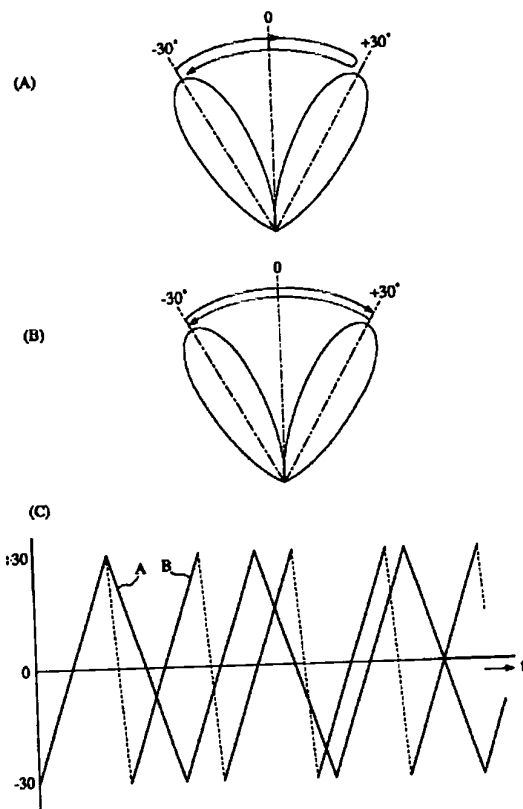
【図11】



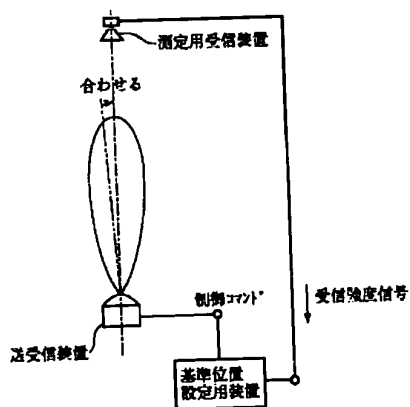
【図12】



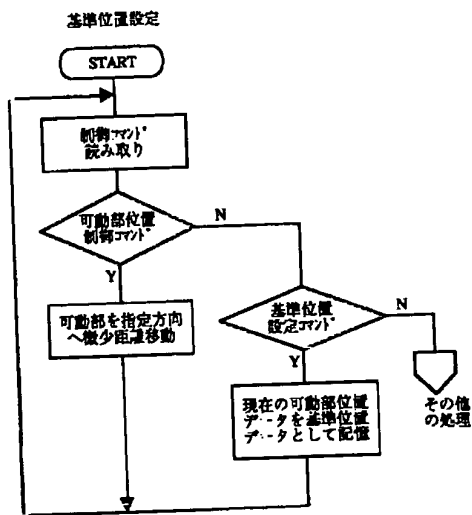
【図13】



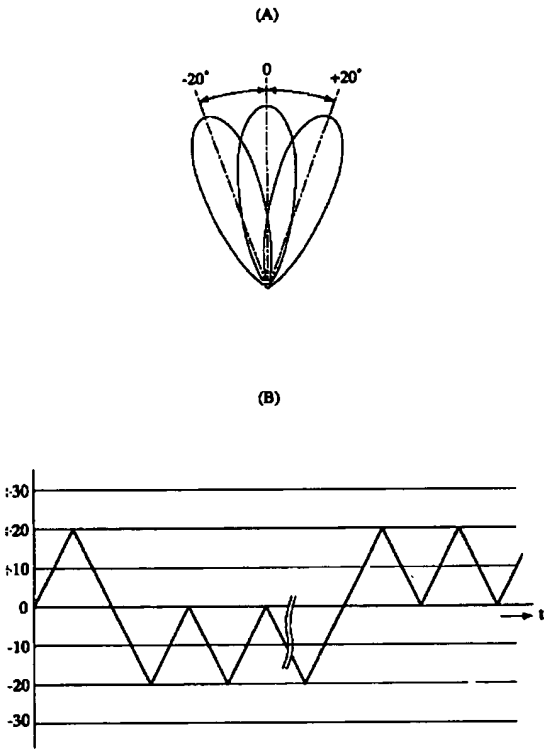
【図16】



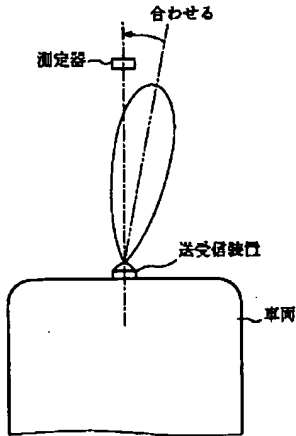
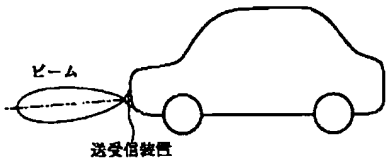
【図17】



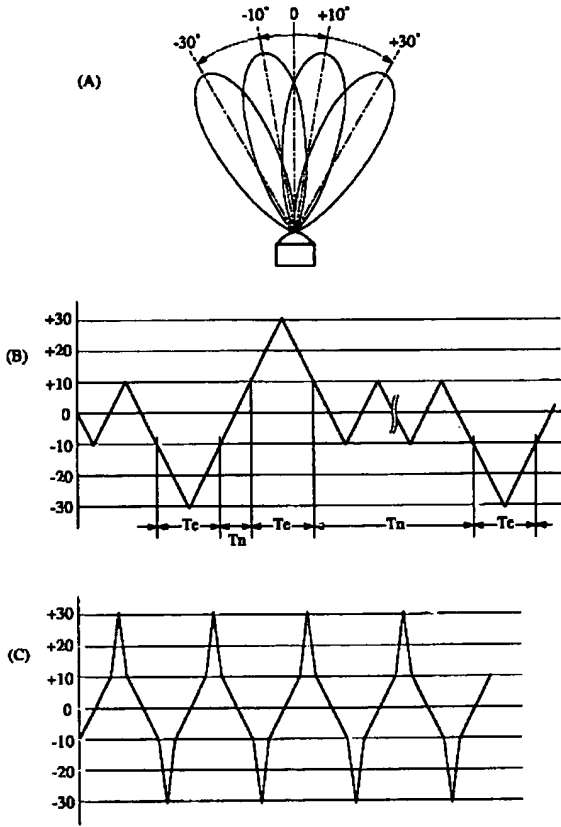
【図14】



【図18】



【図15】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年7月16日(1998.7.16)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次放射器と、該1次放射器に結合する第1の伝送線路とを可動部に設け、前記第1の伝送線路に電磁氣的に結合する第2の伝送線路と、前記1次放射器の位置を略焦点面とする誘電体レンズとを固定部に設け、前記可動部を前記固定部に対して相対変位させる駆動機構と、前記可動部の位置指定信号に応じて前記駆動機構を駆動して前記可動部を変位させる制御手段とを設けて成るアンテナ装置。

【請求項2】 前記可動部の位置を検知する可動部位置検知手段を設け、前記制御手段は、前記可動部位置検知手段の検知結果と前記可動部の位置指定信号とに応じて、前記駆動機構を駆動するものである請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載のアンテナ装置を用い、前記制御手段に対して所定の位置指定信号を与えることによって、前記誘電体レンズと前記1次放射器との相対位置関係で定まるビームを所定のパターンで走査させるとともに、電磁波の送受信を行う手段を設けた送受信装置。

【請求項4】 前記アンテナ装置の前記ビームの軸が所定の方向を向くときの前記可動部の位置を基準位置として記憶する手段を設け、前記制御手段を、前記基準位置を基準として前記可動部の位置を定めるものとした請求項3に記載の送受信装置。

【請求項5】 前記アンテナ装置を車両等の搭載装置に搭載した状態で、前記ビームの軸が、前記搭載装置から見て所定方向を向くときの前記可動部の位置を基準位置として記憶する手段を設け、前記制御手段を、前記基準位置を基準として前記可動部の位置を定めるものとした請求項3に記載の送受信装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明では、1次放射器と、該1次放射器に結合する第1の伝送線路とを可動部に設け、前記第1の伝送線路に電磁氣的に結合する第2の伝送線路と、前記1次放射器の位置を略焦点面とする誘電体レンズとを固定部に設け、前記可動部を前記固定部に対して相対変位させる駆動機構と、前記可動部の位置指定信号に応じて前記駆動機構を駆動して前記可動部を変位させる制御手段とを設けてアンテナ装置を構成する。また、前記可動部の位置を検知する可動部位置検知手段を設け、その検知結果と前記可動部の位置指定信号とに応じて前記駆動機構を駆動するように構成する。この構成によれば、少なくとも1次放射器と第1の伝送線路を可動部に設けるだけであるため、可動部が小型となり、全体に小型化できる。また可動部を軽量化することによって、ビームを高速に走査できるようになる。しかも上記制御手段は位置指定信号に応じて可動部の駆動機構を駆動するため、外部から可動部の位置指定信号を与えるだけで任意の方向にビームを偏向させ走査することができる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

// G01S 13/93

識別記号

FI

G01S 13/93

Z

(参考)